

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

**По направлению подготовки  
15.04.06 «Мехатроника и робототехника»**

**Направленность (профиль)  
«Мехатронные и робототехнические комплексы»**

**Форма обучения  
«Очная»**

Б2.В.03(П) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) .....2

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б2.В.03(П) Производственная практика (Научно-исследовательская работа)**

### **программа практики НИР**

Закреплена за кафедрой	Мехатроника		
Учебный план	15.04.06	Мехатроника и робототехника	2018.plx
	Направление подготовки	15.04.06 Мехатроника и робототехника	
	Направленность (профиль)	"Мехатронные и робототехнические комплексы"	
<b>Квалификация</b>	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>30 ЗЕТ</b>		
Способ проведения	Стационарный, выездной		
Форма проведения	Непрерывная		
Часов по учебному плану	1080	Часов контактной работы всего, в том числе:	59,4
в том числе:			
аудиторные занятия	54	аудиторная работа	54
самостоятельная работа	1026	текущие консультации по практическим занятиям	5,4
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
зачет 1, 2 зачет с оценкой 3			

**Распределение часов практики НИР по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд		
Неделя	18		18		18			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Практические	18	18	18	18	18	18	54	54
Итого ауд.	18	18	18	18	18	18	54	54
Контактная работа	18	18	18	18	18	18	54	54
Сам. работа	306	306	306	306	414	414	1026	1026
Итого	324	324	324	324	432	432	1080	1080



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ НИР

1.1	Целью практики (НИР) является формирование у обучающихся знаний о научных методах исследований, навыков самостоятельного решения научных и технических задач, приобретение опыта описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов.
1.2	Задачей практики (НИР) является закрепление, расширение и систематизация теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин. Также это подготовка студента как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита дипломного проекта и проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ НИР В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б2.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для прохождения практики 1-го семестра необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предшествующих дисциплинах и практиках, полученных во время обучения по образовательной программе 15.03.06 "Мехатроника и робототехника".	
Для прохождения практики 2-го семестра необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предшествующих дисциплинах: Методы математического моделирования систем Методология научных исследований Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике	
В результате изучения предыдущих дисциплин студенты ко 2-му семестру должны: Знать: местные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления; общий план аналитического обзора выполненной работы; виды САПР; способы управления мехатронными и робототехническими системами; математические модели простейших процессов в естествознании и технике; основы предметной области: основные определения и понятия. Уметь: собирать научно-техническую информацию из известных источников; составлять научно-технический обзор по результатам выполненной работы; работать в современных САПР; использовать имеющиеся программные продукты для управления мехатронными и робототехническими системами; применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения. Владеть: навыками простейшего патентного поиска; владеть навыками оформления публикаций по результатам работы по существующему плану; одним САПР 3D-проектирования; ПК на уровне продвинутой пользователь; математическими методами решения практических задач; навыком решения типовых задач.	
Для прохождения практики 3-го семестра необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предшествующих дисциплинах и практиках: Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем	
В результате изучения предыдущих дисциплин, а также практик студенты к 3-му семестру должны дополнительно: Знать: современные пакеты автоматизированного проектирования; базовые функции стандартных программных пакетов. Уметь: разрабатывать проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническими условиями; использовать стандартные пакеты для обработки информации и управления в МиР системах. Владеть: навыками проектирования МиР систем.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики НИР необходимо как предшествующее:</b>	
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация	

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ НИР, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	элементарные математические объекты, используемые при моделировании простейших процессов в естествознании и технике
Уровень 2	математические модели простейших процессов в естествознании и технике
Уровень 3	основные современные технологии математического моделирования систем и процессов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять математические методы и вычислительную технику для решения типовых учебных задач под руководством преподавателя

Уровень 2	самостоятельно применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач
Уровень 3	применять полученные знания и навыки для моделирования реальных ситуаций и решению профессиональных задач
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками выделения основных положений, законов и методов естественных наук и математики
Уровень 2	навыками выделения основных положений, законов и методов естественных наук и математики и уметь формировать выводы из них
Уровень 3	адекватной современному уровню знаний научной картиной мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

**ОПК-2: владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа
Уровень 2	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы математического моделирования, применяемые для решения стандартных учебных задач
Уровень 3	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы математического моделирования, применяемые для исследования разрабатываемых систем и устройств
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять методы математического анализа и моделирования для решения простейших практических задач
Уровень 2	применять методы математического анализа и моделирования для решения стандартных практических задач
Уровень 3	применять методы математического анализа и моделирования для решения актуальных исследовательских практических задач
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы элементарных технических устройств
Уровень 2	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы технических систем
Уровень 3	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы сложных технических систем

**ОПК-3: владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основы информационной безопасности
Уровень 2	современные средства САПР и машинной графики, основные требования к информационной безопасности
Уровень 3	современные, в т. ч. специализированные средства САПР и машинной графики, основные требования к информационной безопасности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проектировать отдельные модули МиР систем
Уровень 2	использовать информационные технологии для решения производственных задач и проектирования МиР систем
Уровень 3	использовать современные, в т. ч. специализированные, информационные технологии для решения производственных задач и проектирования МиР систем
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	теорией современных информационных технологий
Уровень 2	навыками использования современных информационных технологий
Уровень 3	современными информационными технологиями для проектирования систем и отдельных модулей МиР систем

**ПК-2: способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	базовые функции стандартных программных пакетов
Уровень 2	базовые и расширенные функции стандартных программных пакетов
Уровень 3	базовые и расширенные функции стандартных программных пакетов, функции внешних библиотек

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать стандартные пакеты для обработки информации и управления в МиР системах
Уровень 2	разрабатывать в составе группы новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в МиР системах
Уровень 3	разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в МиР системах, а также их проектирования
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	базовыми навыками проектирования МиР систем
Уровень 2	способностью в составе группы использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое ПО, необходимое для обработки информации и управления в МиР системах, а также для их проектирования
Уровень 3	способностью самостоятельно использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое ПО, необходимое для обработки информации и управления в МиР системах, а также для их проектирования

**ПК-4: способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	способы получения научно-технической информации
Уровень 2	способы получения научно-технической информации, отечественный опыт в области средств автоматизации и управления
Уровень 3	способы получения научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать научно-техническую информацию при поддержке руководителя
Уровень 2	анализировать научно-техническую информацию при работе в группе
Уровень 3	анализировать научно-техническую информацию самостоятельно

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основами анализа научно-технической информации, навыком элементарного обобщения опыта и знаний предприятий местного масштаба в области средств автоматизации и управления, базовыми методами патентного поиска
Уровень 2	основами анализа научно-технической информации, навыком обобщения опыта и знаний отечественных предприятий в области средств автоматизации и управления, базовыми методами патентного поиска
Уровень 3	разнообразными методами анализа научно-технической информации, навыком обобщения отечественного и зарубежного опыта и знаний в области средств автоматизации и управления, различными методами патентного поиска

**ПК-6: готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	критерии и способы обработки научно-технической информации для составления внутренних отчетов по результатам выполненной работы
Уровень 2	критерии и способы обработки научно-технической информации для составления внутренних и внешних отчетов по результатам выполненной работы
Уровень 3	критерии и способы обработки научно-технической информации для составления внутренних и внешних отчетов и для подготовки публикаций по результатам выполненной работы

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	находить актуальные материалы отечественных исследователей по тематике исследования
Уровень 2	находить актуальные материалы отечественных и зарубежных исследователей по тематике исследования
Уровень 3	находить актуальные материалы отечественных и зарубежных исследователей по тематике исследования и составлять критические аналитические отчеты по результатам их работ

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками оформления аналитических отчетов по тематике исследования
Уровень 2	навыками оформления аналитических отчетов по тематике исследования, в том числе на границе нескольких научных направлений
Уровень 3	навыками оформления аналитических отчетов по тематике исследования, в том числе на границе нескольких научных направлений, учитывая локальные требования научных изданий

**ПК-10: способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	стандарты и ТУ в изучаемой области

Уровень 2	ЕСКД, стандарты и ТУ в изучаемой области
Уровень 3	ЕСКД, стандарты и ТУ в изучаемой области, а также мировые стандарты
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	читать и понимать существующую конструкторскую и проектную документацию МиР систем
Уровень 2	читать и понимать существующую конструкторскую и проектную документацию МиР систем, предлагать варианты усовершенствований
Уровень 3	самостоятельно разрабатывать разделы конструкторской и проектной документации МиР систем
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками разработки конструкторской и проектной документации отдельных устройств МиР систем, согласно стандартам
Уровень 2	навыками разработки конструкторской и проектной документации отдельных узлов и подсистем МиР систем, согласно стандартам
Уровень 3	навыками разработки конструкторской и проектной документации МиР систем в целом, согласно стандартам

**В результате освоения практики НИР обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	элементарные математические объекты, используемые при моделировании простейших процессов в естествознании и технике; основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы информационной безопасности; базовые функции стандартных программных пакетов; способы получения научно-технической информации; критерии и способы обработки научно-технической информации для составления внутренних отчётов по результатам выполненной работы; стандарты и ТУ в изучаемой области.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять математические методы и вычислительную технику для решения типовых учебных задач под руководством преподавателя; применять методы математического анализа и моделирования для решения простейших практических задач; проектировать отдельные модули МиР систем; использовать стандартные пакеты для обработки информации и управления в МиР системах; анализировать научно-техническую информацию при поддержке руководителя; находить актуальные материалы отечественных исследователей по тематике исследования; читать и понимать существующую конструкторскую и проектную документацию МиР систем.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	выделения основных положений, законов и методов естественных наук и математики; математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы элементарных технических устройств; использования теорий современных информационных технологий; проектирования МиР систем; анализа научно-технической информации, навыком элементарного обобщения опыта и знаний предприятий местного масштаба в области средств автоматизации и управления, базовыми методами патентного поиска; оформления аналитических отчётов по тематике исследования; разработки конструкторской и проектной документации отдельных устройств МиР систем, согласно стандартам.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ НИР

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература
<b>Раздел 1. Организация работы</b>					
1.1	Инструктаж по технике безопасности, правила внутреннего распорядка организации и правила охраны труда. Обсуждение рабочего графика (плана) проведения практики с руководителем практики, порядок его реализации. /Ср/	1	4	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1
<b>Раздел 2. Методология научных исследований</b>					
2.1	Произведение литературного обзора источников по научной проблеме. Нахождение региональных разработок. /Пр/	1	6	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
2.2	Теоретические методы исследования. Подходы к анализу и синтезу научного знания. /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
2.3	Экспериментальные методы исследования. Математическое и компьютерное моделирование. Погрешности: случайные, систематические, системные. /Пр/	1	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
2.4	Оформление результатов научного исследования. Отчёт по экспериментальному исследованию. /Пр/	1	4	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л3.1 Э1

	<b>Раздел 3. Научно-исследовательская деятельность обучающегося</b>				
3.1	Теоретическое исследование поставленной проблемы, сбор информации об актуальных местных разработках (университета / региона) по проблеме, формирование навыков работы с физико-математическим аппаратом, необходимым для исследования МиР систем и подсистем, производственных и технологических процессов. /Ср/	1	122	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
3.2	Разработка базового алгоритма и программного обеспечения / конструирование базовых деталей МиР систем / планирование производственного или технологического процесса в рамках производственной единицы - с помощью информационных технологий и современных программных пакетов; проведение экспериментов для доказательства качества выполненных работ. /Ср/	1	80	ОПК-3 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л3.1 Э1
3.3	Составление конструкторской / проектной документации по результатам научных исследований в соответствии со стандартами. /Ср/	1	60	ПК-10	Л1.6 Л3.1 Э1
3.4	Анализ возможности модернизации полученных в результате исследований объектов интеллектуальной собственности и исследование способов защиты прав на эти объекты. /Ср/	1	20	ПК-4	Л1.5 Л3.1 Э1
	<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b>				
4.1	Оформление общих выводов по результатам исследований, сравнение результатов с текущими отечественными и зарубежными разработками, оформление отчёта по НИР. Подготовка к промежуточной аттестации. Защита отчёта. /Ср/	1	20	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-10	Л1.7 Л3.1 Э1
	<b>Раздел 5. Организация работы</b>				
5.1	Инструктаж по технике безопасности, правила внутреннего распорядка организации и правила охраны труда. Обсуждение рабочего графика (плана) проведения практики с руководителем практики, порядок его реализации. /Ср/	2	4	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1
	<b>Раздел 6. Методология научных исследований</b>				
6.1	Произведение литературного обзора источников по научной проблеме. Нахождение отечественных разработок. /Пр/	2	6	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
6.2	Теоретические методы исследования. Гипотезы: подтверждение и отклонение. Поиск закономерностей. /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
6.3	Экспериментальные методы исследования. Математическое и компьютерное моделирование. Статистический анализ. /Пр/	2	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
6.4	Оформление результатов научного исследования. Оформление публикации для научного журнала, в том числе из списка ВАК. /Пр/	2	4	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л3.1 Э1 Э2

	<b>Раздел 7. Научно-исследовательская деятельность обучающегося</b>				
7.1	Теоретическое исследование поставленной проблемы, сбор информации об актуальных отечественных разработках по проблеме, дальнейшее формирование навыков работы с физико-математическим аппаратом, необходимым для исследования МиР систем и подсистем, производственных и технологических процессов, включая современные способы исследования. /Ср/	2	80	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1 Э2
7.2	Дальнейшая разработка алгоритма и программного обеспечения, их детализация / конструирование узлов МиР систем / планирование производственного или технологического процесса в рамках производственного участка - с помощью информационных технологий и современных программных пакетов; проведение экспериментов для доказательства качества выполненных работ. /Ср/	2	122	ОПК-3 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л3.1 Э1
7.3	Составление конструкторской / проектной документации по результатам научных исследований в соответствии со стандартами, в том числе мировыми. /Ср/	2	60	ПК-10	Л1.6 Л3.1 Э1
7.4	Анализ возможности модернизации полученных в результате исследований объектов интеллектуальной собственности и исследование способов защиты прав на эти объекты. /Ср/	2	20	ПК-4	Л1.5 Л3.1 Э1 Э2
	<b>Раздел 8. Промежуточная аттестация</b>				
8.1	Оформление общих выводов по результатам исследований, сравнение результатов с текущими отечественными и зарубежными разработками, предыдущим этапом проведения НИР, оформление отчёта по НИР. Подготовка к промежуточной аттестации. Защита отчёта. /Ср/	2	20	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-10	Л1.7 Л3.1 Э1
	<b>Раздел 9. Организация работы</b>				
9.1	Инструктаж по технике безопасности, правила внутреннего распорядка организации и правила охраны труда. Обсуждение рабочего графика (плана) проведения практики с руководителем практики, порядок его реализации. /Ср/	3	4	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2
	<b>Раздел 10. Методология научных исследований</b>				
10.1	Произведение литературного обзора источников по научной проблеме. Нахождение международных разработок. /Пр/	3	6	ОПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
10.2	Теоретические методы исследования. Понятия аксиом, индукции, дедукции, абстрагирования. /Пр/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
10.3	Экспериментальные методы исследования. Ситуационное моделирование, моделирование процессов. Динамический анализ. /Пр/	3	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
10.4	Оформление результатов научного исследования. Оформление публикации для научного журнала, в том числе из международных индексов цитирования. /Пр/	3	4	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л3.1 Э1 Э2

	<b>Раздел 11. Научно-исследовательская деятельность обучающегося</b>				
11.1	Теоретическое исследование поставленной проблемы, сбор информации об актуальных отечественных и зарубежных разработках по проблеме, дальнейшее формирование навыков работы с физико-математическим аппаратом, необходимым для исследования МиР систем и подсистем, производственных и технологических процессов, включая современные способы автоматизации научных исследований. /Ср/	3	120	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1
11.2	Генерализация алгоритма и программного обеспечения / конструирование МиР систем в целом / планирование производственного или технологического процесса в рамках предприятия - с помощью информационных технологий и современных программных пакетов; проведение экспериментов для доказательства качества выполненных работ. /Ср/	3	200	ОПК-3 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л3.1 Э1 Э2
11.3	Составление конструкторской / проектной документации по результатам научных исследований в соответствии со стандартами, в том числе мировыми. /Ср/	3	50	ПК-10	Л1.6 Л3.1 Э1
11.4	Анализ возможности модернизации полученных в результате исследований объектов интеллектуальной собственности и исследование способов защиты прав на эти объекты. /Ср/	3	20	ПК-4	Л1.5 Л3.1 Э1
	<b>Раздел 12. Промежуточная аттестация</b>				
12.1	Оформление общих выводов по результатам исследований, сравнение результатов с текущими отечественными и зарубежными разработками, предыдущим этапом проведения НИР, оформление отчёта по НИР. Подготовка к промежуточной аттестации. Защита отчёта. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-2 ПК-4 ПК-6 ПК-10	Л1.7 Л3.1 Э1 Э2

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1 Формы отчетности по практике НИР

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта (1-ый и 2-ой семестр) и зачета с оценкой (3-ий семестр), который предполагает защиту обучающимся отчета по практике.

### 5.2 Темы индивидуальных заданий

Содержание работы определяется индивидуальным заданием, которое разрабатывается обучающимся совместно с руководителем практики/выпускной квалификационной работы.

### 5.3 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике НИР

Фонд оценочных средств по практике НИР, состоящий из ФОС для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике (НИР), порядок проведения промежуточной аттестации, включая систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок приведены в приложении 1 к программе практики (НИР).

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ НИР

### 6.1 Перечень учебной литературы, нормативных документов, а также методических материалов, необходимых для проведения практики НИР

#### 6.1.1. Учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=415019">http://znanium.com/go.php?id=415019</a>
Л1.2	Кожухар В. М.	Основы научных исследований	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=415587">http://znanium.com/go.php?id=415587</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.3	Канцедал	Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=429576">http://znanium.com/go.php?id=429576</a>
Л1.4	Агафонов Е. Д., Ващенко Г. В.	Прикладное программирование	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=550046">http://znanium.com/go.php?id=550046</a>
Л1.5	Шукин С. Г., Кочергин В. И.	Основы научных исследований и патентоведение	Новосибирск: Новосибирский Государственный Аграрный Университет, 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=516943">http://znanium.com/go.php?id=516943</a>
Л1.6	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2765">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2765</a>
Л1.7	Волков Ю. Г.	Диссертация: подготовка, защита, оформление: практическое пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2009	<a href="http://znanium.com/go.php?id=169409">http://znanium.com/go.php?id=169409</a>

#### 6.1.2. Нормативные документы, включая нормативные документы ОАО"РЖД"

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1		Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2010	<a href="http://znanium.com/go.php?id=257472">http://znanium.com/go.php?id=257472</a>
Л2.2		Правила пожарной безопасности (ППБ 01-03): Введены в действие с 30 июня 2003 г. (в редакции от 07.02.2008 г.)	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012	<a href="http://znanium.com/go.php?id=322788">http://znanium.com/go.php?id=322788</a>
Л2.3		Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=506877">http://znanium.com/go.php?id=506877</a>

#### 6.1.3. Методические материалы

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Готлиб Б. М.	Организация, проведение и защита практики студентов: методические рекомендации для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	BlackBoard. Образовательный контент УрГУПС для обеспечения самостоятельной работы студентов bb.usurt.ru
Э2	База данных WEB ИРБИС – <a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики НИР, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Matlab

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.4	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ
6.3.2.5	Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ НИР	
Назначение	Оснащение
База практики (кафедры, научно-исследовательские лаборатории, научно-образовательные центры университета и его филиалов)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 программы практики (НИР), с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
База практики (лаборатории, НИИ и другие предприятия и организации, предмет деятельности которых согласуется с задачами научно-образовательной работы обучающегося)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 программы практики (НИР), с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
База практики (Научно-исследовательские учреждения города Екатеринбурга)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 программы практики (НИР), с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
База практики (Материальная техническая база профильной организации)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети Интернет Оборудование, используемое на объектах инфраструктуры ОАО "РЖД", в транспортных предприятиях и в сторонних организациях для конкретных видов работ
Лаборатория "Мехатронные системы" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Комплект настольных и напольных роботов (Roomba 562, Rovio) Комплект оборудования гидравлических приводов (1 стенд тренажер + комплект гидроаппаратов) Маятник линейный перевернутый Мотор-вариатор-редуктор Мотор-редукторы: ЗМП25М-56-95-11; 5МЦ2С-45ES-50-0; 5МЧ-40ES-47-51 Нанотехнологический комплекс "Умка-02-Е" (тарелка) Стенд автоматизации технологического производства (оранжевый эл.двигатель) Учебно-электрический робот Шарик балансирующий GLIP2001 Комплект настольных и напольных роботов (Robosapien RS Media) Микроконтроллер AT90 S8535 C C
Лаборатория "Мобильные роботы" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Токарный станок с ЧПУ мод. Profi-C6K Учебная гибкая производственная система УГПС Комплекс оборудования Lego УГПС на базе токарного и сверлильно-фрезерного станков с системой ЧПУ класса PCNC, склада и робота "Роботенок" Мобильный тренировочный РОБОТ (Набор WordSkills)

	Сканер 3D-Shining 3D EinScan-S Интерактивный программно-технический комплекс серии "R.BOT" модель R.BOT-100 Конструкторы: Lego бульдозер; VER2 Lego NXT20; Lego техник 8797 Майндстром-изобретение роботов
Лаборатория "Электромеханические системы" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Комплект учебного оборудования для 3-х мерного прототипирования MENDEL MAX Оборудование лабораторно-стендовое Принтер для печати трехмерных объектов Picaso 3D Designer Сканер 3D с фрезерной машиной Roland MDX-20 Сканер 3D лазерный Roland LPX-60DS

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Практика (НИР) проводится как научно-исследовательский семинар, продолжающийся на регулярной основе в течение 1-го, 2-го и 3-го семестров обучения, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики. Руководство научно-исследовательским семинаром осуществляется преподавателями, имеющими ученые степени или ученые звания.

Обучающиеся в период практики (НИР):

самостоятельно работает с библиотечным фондом и Интернет-ресурсами для поиска и систематизации научных источников и информации;

знакомится с научной и производственной деятельностью организации-базы проведения работы (организационно-управленческой структурой, материально-техническим оснащением, основными направлениям, результатами работ); составляет библиографический список по выбранной теме проекта (магистерской диссертации);

проводит лабораторные и натурные экспериментальные исследования;

участвует в научно-исследовательских семинарах;

готовит доклады и выступления на научных конференциях (семинарах, симпозиумах);

участвует в конкурсах научно-исследовательских работ.

Виды работы обучающегося в ходе выполнения практики (НИР), этапы и формы контроля выполнения:

планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в области исследования, выбор темы исследования;

проведение научно-исследовательской работы;

корректировка плана проведения научно-исследовательской работы;

составление отчета о научно-исследовательской работе;

защита выполненной работы.

В состав материалов, собранных и обработанных по индивидуальному заданию для написания выпускной квалификационной работы следует включить нормативно-справочные документы и действующие инструкции и приказы.

Сбор, систематизация и обработка практического материала осуществляется в соответствии с темой выпускной квалификационной работы.

Работа по сбору и обработке теоретических, нормативных и методических материалов определяется содержание части выпускной квалификационной работы, имеющей теоретический (теоретико-методологический) характер. Эта работа начинается после утверждения темы исследования и продолжается в течение научно-исследовательской работы. До начала работы должны быть выявлены проблемы в области теории, методики, нормативного регулирования, а в процессе научно-исследовательской работы подтверждена актуальность и практическая значимость.

Специфика избранной темы научно-исследовательской работы предполагает анализ деятельности объекта исследования.

При выполнении научно-исследовательской работы обучающимся рекомендуется выполнить общее описание объекта исследования и критический анализ отдельных его элементов, недостаточная эффективность которых обусловила необходимость проведения исследований.

В ходе работы следует оценить возможность применения для анализа объекта исследования типовых методик анализа (или их элементов), оригинальных методик, разработанных с учетом специфики объекта.

Перед началом работы проводится организационное собрание, на котором обучающимся сообщается вся необходимая информация по проведению научно-исследовательской работы. Руководство научно-исследовательской работой возлагается на руководителя обучающегося, совместно с которым составляется индивидуальный план.

При проведении научно-исследовательской работы используются традиционные научные технологии, а также специальные методики проведения научных и практических исследований.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с утвержденным планом прохождения практики (НИР) и формами отчетности.

При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 программы практики (НИР) "Содержание практики (НИР)".